



VISÃO GERAL

Prezado(a) aluno(a),

Começaremos o primeiro capítulo com uma visão geral de Sistemas Operacionais (SO). Em seguida, classificaremos os diversos tipos de SO's e identificaremos suas características. Este primeiro capítulo contém os conceitos básicos para o entendimento de Sistemas Operacionais. Em geral, esta disciplina é acumulativa, ou seja, a compreensão dos conceitos estudados em um capítulo é a base para o entendimento dos capítulos posteriores.

Bom estudo!

que risus ac
ne velit at tellus.
massa porttitor
sectetur magna.

Fala Professor

1.1 Visão geral de um sistema operacional

Sistema Operacional é um programa que atua como intermediário entre o usuário e o hardware de um computador e tem por função gerenciar os recursos de hardware disponíveis, fornecendo ao usuário um ambiente conveniente e eficiente para executar seus programas[2].



Conceitos

O sistema operacional torna mais conveniente a utilização do computador, por esconder detalhes internos de funcionamento, e, mais eficiente, por procurar gerenciar de forma justa os recursos do sistema [2].

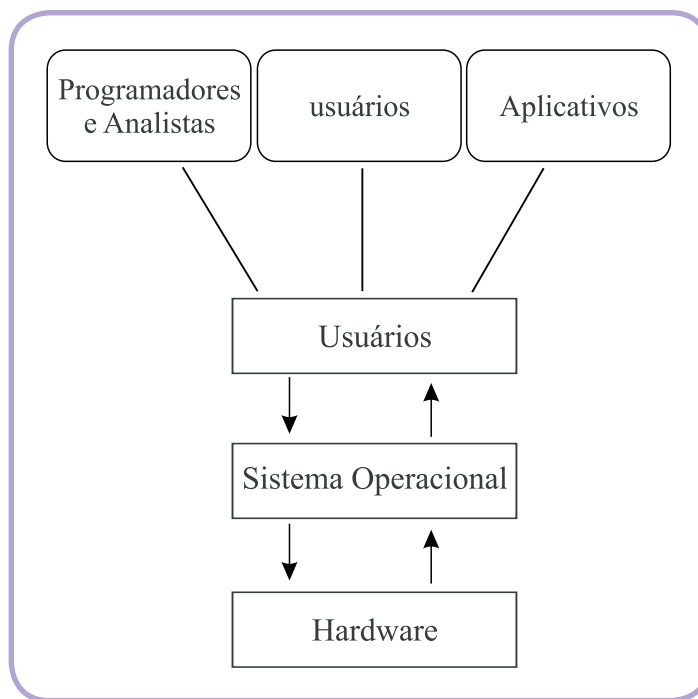


Figura 1-1: Visão do Sistema Operacional
Fonte: [1] – Machado e Maia, 2004. Adaptação.

Um sistema operacional pode ser enxergado como um **Alocador de Recursos** [2]. Um sistema de computação possui vários recursos de hardware e software (tempo de CPU, espaço em memória, espaço de armazenamento de arquivos, dispositivos de E/S, etc.) que precisam ser gerenciados para a execução de tarefas. Tais recursos são alocados pelo sistema operacional à usuários e programas, de acordo com a necessidade, para que as tarefas sejam executadas. Pode haver muitas solicitações de recursos conflitantes entre si; nesse caso, o sistema operacional deverá decidir que solicitações devem ser atendidas - alocando os recursos necessários - para que ele possa operar o sistema de computação de forma eficiente e justa.

O sistema operacional também pode ser visto como um **Programa de Controle** [2]. Tendo em vista que vários dispositivos de E/S e vários programas de usuário necessitam ser controlados, o sistema operacional controla a execução de tais programas e dispositivos de forma a evitar erros e uso indevido dos recursos.

Assim, as funções comuns de alocação de recursos e de controle foram reunidas em um único software: o sistema operacional, o que tornou a utilização do hardware mais fácil, mais justa e menos sujeita a erros.

Os sistemas operacionais e a arquitetura de computadores influenciaram fortemente um ao outro. Para facilitar a utilização do hardware, foi desenvolvido o sistema operacional. À medida que os sistemas operacionais foram sendo utilizados, observou-se que algumas alterações

no hardware simplificariam grandemente o desenvolvimento de certas funções do sistema operacional, resultado facilmente observável no histórico da evolução dos sistemas operacionais.

1.1.1. Funções básicas

Entre as diversas funções que um sistema operacional pode desempenhar, podemos destacar duas funções básicas: (i) facilidade de acesso aos recursos do sistema e (ii) compartilhamento de recursos de forma organizada e protegida [1, 2, 3, 4] .

a) Facilidade de acesso aos recursos do sistema

Um sistema de computação possui diversos dispositivos de entrada e saída que, para funcionarem corretamente, necessitam de rotinas complexas, com inúmeros detalhes envolvidos nas operações de leitura e gravação. Se os usuários tivessem que aprender a programar tais dispositivos para utilizá-los, a tarefa de usar um computador seria muito difícil e bastante sujeita a erros.

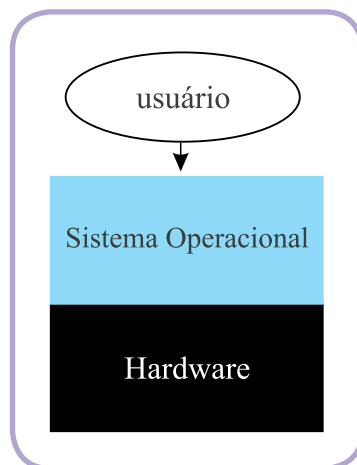


Figura 1-2: Visão do usuário

Fonte: [1] – Machado e Maia, 2004. Adaptação.

Assim, um sistema operacional vem com todas as rotinas de E/S programadas por especialistas, para que o usuário possa utilizar os dispositivos sem se preocupar com os detalhes envolvidos. Isso facilita bastante a utilização de um computador, além de evitar erros. É função do sistema operacional servir de interface entre os usuários e os recursos do sistema de computação, realizando essa tarefa de forma transparente aos usuários e permitindo um trabalho mais eficiente e menos sujeito a erros.

b) Compartilhamento de forma organizada e protegida

Em sistemas em que os usuários compartilham os recursos do siste-

ma de computação, é necessário que tal compartilhamento seja feito, de forma organizada e protegida. Por exemplo, em uma impressora compartilhada, deverá haver algum controle para evitar que a impressão de um usuário interfira nas demais. Outro exemplo é a utilização do processador, que deve ser distribuída de forma equitativa entre os processos de usuário, evitando que um único usuário utilize o processador. A utilização da memória também é um exemplo, em que vários processos utilizam a memória; porém, um processo de usuário não deve, por padrão, acessar a área de outro processo, para evitar problemas relacionados à segurança. O compartilhamento de recursos pode ser muito útil também para reduzir custos, já que é possível ter vários processos de um mesmo usuário, compartilhando os recursos concorrentemente como: processador, memória, disco, impressora, rede, etc. Mais uma vez, é função do sistema operacional garantir que o compartilhamento de recursos seja feito de forma organizada e protegida.

1.1.2. Máquinas de níveis

A linguagem nativa de um computador é, em geral, uma linguagem binária de máquina, de difícil entendimento pelos seres humanos. Por ser muito próxima da máquina, é classificada como linguagem de baixo nível, ao passo que as linguagens mais sofisticadas e mais próximas dos seres humanos são classificadas como linguagens de alto nível. Os computadores entendem apenas programas feitos em suas linguagens nativas. Os seres humanos, no entanto, podem elaborar programas em linguagens de alto nível. Mas, quando um programa é feito numa linguagem de nível mais alto que a do computador, ele não poderá executar diretamente e, para tanto, deverá ser traduzido ou interpretado.

A tradução de um programa consiste na geração de um novo programa, com instruções em linguagem da máquina correspondentes às do programa original de nível mais alto. Em seguida, o novo programa gerado na linguagem nativa do computador é executado. A interpretação de um programa é realizada por meio de um programa interpretador, feito para entender programas escritos, em linguagens de mais alto nível. À medida que o interpretador vai lendo o programa de mais alto nível, ele converte suas instruções em instruções equivalentes às da linguagem de máquina. Nenhum outro programa é gerado pelo interpretador.

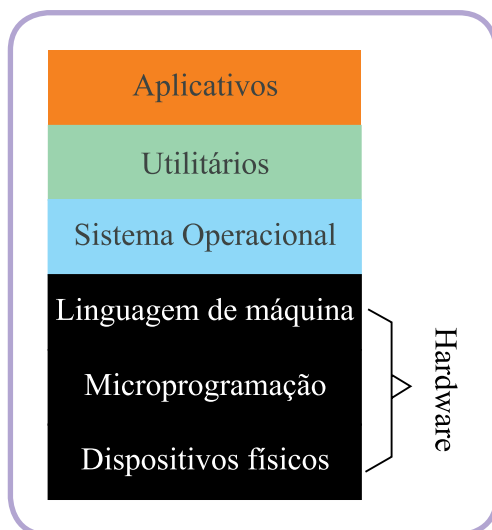


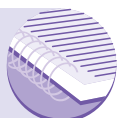
Figura 1-3: Máquina de níveis

Fonte: [1] – Machado e Maia, 2004. Adaptação.

Na verdade, seria possível construir computadores cuja linguagem nativa fosse de alto nível. Se isto fosse feito, um programa escrito nessa linguagem de alto nível poderia ser executado diretamente no processador. A máquina seria vista no nível da linguagem - cada máquina define uma linguagem e cada linguagem define uma máquina - e as linguagens de mais baixo nível poderiam ser descartadas. No entanto, dada a complexidade das linguagens de alto nível, um projeto dessa natureza seria extremamente caro de ser implementado. A implementação das linguagens de baixo nível, por meio de circuitos eletrônicos, é bem mais barata. Visto que cada linguagem pode ser implementada como uma máquina, cada nível diferente de um sistema de computação, com sua respectiva linguagem, é considerada uma máquina virtual.

Além disso, para tornar os tradutores e os interpretadores mais simples, é interessante que uma linguagem de um nível imediatamente superior não seja muito diferente da linguagem de nível inferior. Devido a isso, um sistema pode ter vários níveis de linguagens entre a máquina e o usuário. A visão modular entre os diversos níveis de linguagem (ou máquinas virtuais, se preferir) é chamada de máquina de níveis.

Atividades



Atividades

1. Considerando as diversas definições de Sistema Operacional, opine se um sistema operacional deveria – ou não – incluir aplicações como navegadores Web ou programas de e-mail. Justifique sua resposta.
2. Quais as principais funções de um sistema operacional? Cite exemplos.
3. Considerando que o computador trabalha em linguagem de máquina ou binária (de baixo nível), comente por que a maioria dos programadores não programam em linguagem de baixo nível.
4. Visto que os seres humanos trabalham melhor com linguagens de alto nível, comente por que os computadores continuam sendo fabricados em linguagens de baixo nível.
5. Defina o conceito de uma máquina de níveis ou camadas.

1.1.3. Tipos de sistemas operacionais

Os tipos de sistemas operacionais relacionam-se com a evolução de hardware e com as aplicações suportadas por ele. Existem três tipos básicos de sistemas operacionais: sistemas monoprogramáveis ou monotarefas, sistemas multiprogramáveis ou multitarefas e sistema com múltiplos processadores.

a) Sistemas Monoprogramáveis ou Monotarefas

Os primeiros sistemas operacionais geralmente eram voltados para executar apenas um único programa. Para um usuário executar outro programa, deveria aguardar o término do programa corrente. Assim, os sistemas monoprogramáveis ou monotarefas têm como característica principal permitir que apenas seja executado um único programa por vez.

Conceitos



Sistemas **monoprogramáveis** ou **monotarefas** são aqueles em que é executado, por vez, um único programa ou uma única tarefa.

Em outras palavras, o sistema aloca os recursos da CPU, memória e periféricos de forma exclusiva a um único programa. Tais sistemas surgiram juntamente com os primeiros computadores da década de 1960. Posteriormente, voltaram a ressurgir quando apareceram os primeiros computadores pessoais e as estações de trabalho, na década de 1970. Dessa vez, eram voltados às máquinas, utilizadas por um único usuário na execução de um único programa.

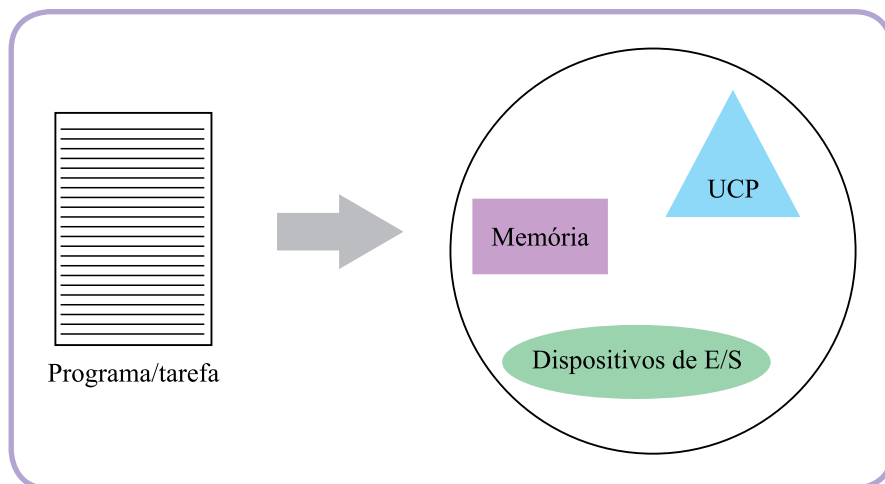


Figura 1-4: Sistema monoprogamável ou monotarefa
Fonte: [1] – Machado e Maia, 2004. Adaptação.

Nesse tipo de sistema, enquanto um programa aguarda um evento, como a entrada de dados do teclado, o processador permanece ocioso, sem realizar nenhum processamento. A memória pode ficar subutilizada, caso o programa não a preencha completamente. E como os periféricos (por exemplo: impressoras, discos, etc.) são dedicados a um único programa, eles nem sempre são utilizados integralmente.

Devido a isso, pode-se dizer que os sistemas monoprogamáveis subutilizam os recursos fornecidos pelo sistema de computação. E, por outro lado, são bem mais simples de implementar que os sistemas multiprogamáveis.

b) Sistemas Multiprogamáveis/Multitarefas

Com o aumento da capacidade computacional dos sistemas de computação, houve uma necessidade crescente de se ter programas executando de forma concorrente.

Conceitos



Sistemas **multiprogramáveis** ou **multitarefa**s permitem o compartilhamento dos recursos computacionais entre diversos usuários e aplicações, permitindo sua execução concorrente. Em outras palavras, tais sistemas permitem que mais de um programa execute ao mesmo tempo.

Nesse tipo de sistema, enquanto um programa aguarda por uma solicitação de entrada ou saída, outros podem estar sendo processados. Para isso, é necessário que haja vários programas carregados na memória, e que eles possam realizar solicitações de entrada e/ou saída concorrente. O sistema operacional é responsável por gerenciar o acesso concorrente aos recursos do sistema (como memória, processador e periféricos), de forma organizada e protegida, entre os diversos programas.

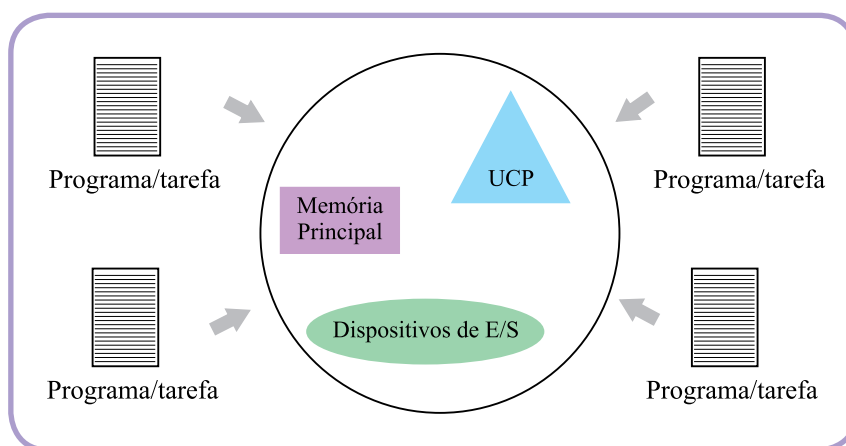


Figura 1-5: Sistema multiprogramável ou multitarefa
Fonte: [1] – Machado e Maia, 2004. Adaptação.

A vantagem desse tipo de sistema é uma melhor utilização dos recursos disponíveis, o que resulta em menor tempo de resposta das aplicações. Graças aos sistemas multiprogramáveis é possível, por exemplo, editar um documento, navegar na Internet, baixar um arquivo, ouvir música, comunicar-se por mensageiros instantâneos, formatar um pen drive, etc., tudo ao mesmo tempo!

Os sistemas multiprogramáveis, portanto, permitem o compartilhamento dos recursos do sistema, aumentando a produção do usuário. Devido a isso, a maioria dos sistemas operacionais modernos são multitarefas (ex: Windows XP, GNU/Linux, MAC OS, etc.). Contudo, a implementação de tais sistemas é bem mais complexa que a dos sistemas monoprogramáveis.

De acordo com o número de usuários, os sistemas multiprogramáveis podem ser classificados em sistemas monousuários ou sistemas multiusuários. Como o próprio nome sugere, sistemas monousuários caracterizam-se por poderem ser utilizados por apenas um usuário, ao passo que os multiusuários podem ser utilizados por vários usuários.

Quanto à forma como as aplicações são gerenciadas, sistemas multiprogramáveis podem ser classificados em: Sistemas Batch (lote), Sistemas de Tempo Compartilhado e Sistemas de Tempo Real.

c) Sistemas com Múltiplos Processadores

Para aumentar o desempenho dos sistemas de computação, surgiram sistemas com múltiplos processadores.

Sistemas com múltiplos processadores caracterizam-se por possuir duas ou mais CPU's interligadas e trabalhando de forma conjunta na solução de um problema [1].



Conceitos

A vantagem desse tipo de sistema é permitir que mais de um programa possa ser executado simultaneamente ou que um mesmo programa seja dividido em várias partes e executado simultaneamente nos vários processadores, aumentando o desempenho. Com isto, foi possível a criação de sistemas computacionais voltados, principalmente, para o processamento científico. Por exemplo: previsão de tempo, prospecção de petróleo, desenvolvimento aeroespacial, processamento de imagens, simulações avançadas, etc.

Os sistemas com múltiplos processadores podem ser classificados em fortemente acoplados e fracamente acoplados, em função da comunicação entre as CPU's e o grau de compartilhamento da memória. Em sistemas fortemente acoplados, há uma única memória principal compartilhada por todos os processadores, enquanto em sistemas fracamente acoplados cada sistema tem sua própria memória. Com isso, a taxa de transferência entre processadores em sistemas fortemente acoplados é bem maior que em sistemas fracamente acoplados.

Fala Professor

...que risus de
...e velit at tellus.
...massa porttitor
...sectetur magna.

Antigamente, sistemas com múltiplos processadores eram utilizados somente por empresas ou instituições de pesquisa científica que necessitavam de um maior poder de processamento, devido ao seu alto custo.

No entanto, o avanço da tecnologia possibilitou que sistemas com múltiplos processadores fossem introduzidos também em computadores pessoais a um preço acessível. Atualmente, isso pode ser observado ao se comprar um computador que, provavelmente, será de alguma arquitetura Multicore (múltiplos núcleos de processadores dentro de um chip).

São vários modelos disponíveis (Core Duo, Dual Core, etc). Até mesmo os videogames modernos possuem vários núcleos, como é o caso do PlayStation 3 (que vem com o chip CELL configurado com (7+1) 8 núcleos).

Para acompanhar a evolução dos processadores modernos, o sistema operacional deve estar preparado para obter o máximo de desempenho de arquiteturas com múltiplos processadores, como é o caso da multicore. Por um lado, isso torna o projeto dos sistemas operacionais ainda mais complexo. Por outro, é recompensador obter um maior desempenho do hardware.

Reflexão



Você acha que a arquitetura *multicore* – utilizada nos processadores atuais - pode influenciar o futuro dos sistemas operacionais?

Indicações



[1] MACHADO, F.B. e MAIA, L.P. **Arquitetura de Sistemas Operacionais**. 4.ed. LTC, 2007.

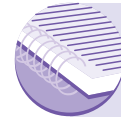
[2] SILBERSCHATZ, A., GALVIN, P.B., GAGNE, G. **Fundamentos de Sistemas Operacionais**. 6.ed. LTC, 2004.

[3] TANENBAUM, A.S. **Sistemas Operacionais Modernos**. 2.ed. Pearson Brasil, 2007.

[4] OLIVEIRA, R.S., CARISSIMI, A.S., TOSCANI, S.S. **Sistemas Operacionais**. 3.ed. Sagra-Luzzato. 2004.

Atividades

6. Qual a grande diferença entre sistemas monoprogramáveis e sistemas multiprogramáveis?
7. Quais as vantagens dos sistemas multiprogramáveis?
8. Um sistema monousuário pode ser um sistema multiprogramável? Dê um exemplo.
9. Quais são os tipos de sistemas multiprogramáveis?
10. Pesquise na Internet algum Sistema Operacional monotarefa.
11. Pesquise na Internet dez Sistemas Operacionais multitarefas.
12. Dos sistemas pesquisados na atividade anterior, informe quais são multiusuários e quais são monousuários.

**Atividades**

